

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-146777
 (43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl. G01N 1/10
 A61B 5/15
 A61B 5/145
 G01N 1/12
 G01N 27/00

(21)Application number : 10-329897 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.11.1998 (72)Inventor : KUGIMIYA KOICHI
 MIYAZAKI KIMIMASA
 NAKAYAMA HIROSHI

(30)Priority

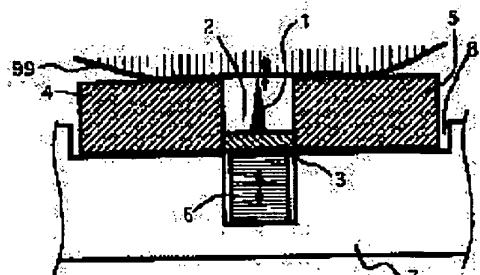
Priority number : 10254383 Priority date : 08.09.1998 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR SPECIMEN SAMPLING, CONTAINER FOR SAMPLING SPECIMEN, SPECIMEN MEASURING METHOD AND DEVICE, AND CONTAINER FOR MEASURING SPECIMEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce pain and/or fear and to securely sample a specimen by bringing the tip of a projecting part into contact with a subject while vibrating at least the tip with a specific amplitude and frequency.

SOLUTION: An exchange body 5 is placed on an exchange body-fitting part 8 from above for fitting. By turning on a switch equipped on a body 7 while a subject 99 is pressed against an exchange body side part 4 after fitting, an AC voltage is applied to a piezoelectric vibrator 6 for driving. Up/down vibration excited by the vibrator 6 is propagated to an elastic bottom 3, thus vibrating a projecting object 1 up and down. The tip part of the projecting object 1 is repeatedly loaded into or unloaded from the subject 99 due to the up/down vibration, a hole with a specific depth is drilled at the specimen 99, and blood starts to be sampled. Blood is guided from the tip part of the projecting object 1 to a liquid storage part 2 for storage due to capacity phenomenon. When a specific length of time passes after the vibrator 6 starts driving, the drive of the vibrator 6 is stopped automatically and the sampling of blood is completed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-146777

(P2000-146777A)

(43)公開日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 1 N 1/10

識別記号

F I

テマコト(参考)

G 0 1 N 1/10

U 2 G 0 6 0

N 4 C 0 3 8

A 6 1 B 5/15

A 6 1 B 5/14

3 0 0 D

5/145

3 1 0

G 0 1 N 1/12

G 0 1 N 1/12

B

審査請求 未請求 請求項の数32 O.L. (全25頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-329897

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日

平成10年11月19日(1998.11.19)

(72)発明者 釘宮 公一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(31)優先権主張番号 特願平10-254383

(72)発明者 宮崎 仁誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(32)優先日 平成10年9月8日(1998.9.8)

(74)代理人 100092794

弁理士 松田 正道

(33)優先権主張国 日本 (JP)

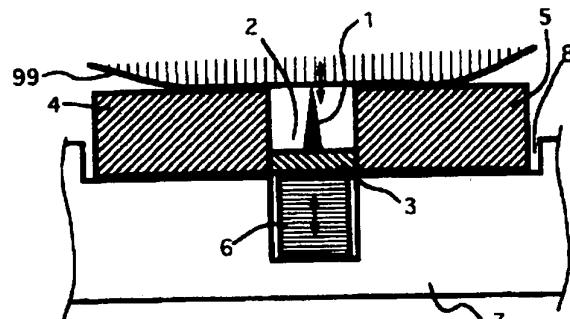
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検体採取方法、検体採取装置、検体採取用容器、検体測定方法、検体測定装置および検体測定用容器

(57)【要約】

【課題】 被検体に与える苦痛および恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取できる検体採取装置を提供する。

【解決手段】 被検体99内に先端が挿入されることによって、被検体99内の検体を採取する突起物1と、突起物1により採取された前記検体を貯める貯液部2と、突起物1を所定の振幅および所定の周波数で被検体99に対して繰り返し出し入れさせる振動手段である圧電振動子6とを備える検体採取装置である。



1突起物

5交換体

2貯液部

6圧電振動子

3弾性底

7装置本体

4交換体側部

8交換体装着部

99被検体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体内に突起物の先端を挿入することによって、前記被検体内の検体を採取する検体採取方法において、所定の振幅および所定の周波数で少なくとも前記突起物の先端を振動および／または回転させながら、前記被検体に接触させることを特徴とする検体採取方法。

【請求項2】 被検体内に先端が挿入されることによって、前記被検体内の検体を採取する突起物と、前記突起物により採取された前記検体を貯める貯液部と、少なくとも前記突起物の先端を、所定の振幅および所定の周波数で、振動および／または回転させる振動手段とを備え、前記突起物の先端は、前記振動手段によって振動させられながら、前記被検体に接触することを特徴とする検体採取装置。

【請求項3】 前記振動手段は、前記突起物の先端を、その挿入方向に振動させる、および／または、前記挿入方向に垂直な方向に振動させる、および／または、前記挿入方向を回転軸として回転させることを特徴とする請求項2に記載の検体採取装置。

【請求項4】 前記突起物は、毛細管現象により前記検体を前記先端から前記貯液部へ誘導する誘導路を有することを特徴とする請求項2または3に記載の検体採取装置。

【請求項5】 前記振動手段が前記突起物の先端を前記挿入方向に垂直な方向に振動させる場合、前記突起物の先端は、その振動方向が刃長方向であり、前記刃長方向に沿って円弧状となるように刃先加工されていることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の検体採取装置。

【請求項6】 前記振動手段は、駆動を開始して所定の時間が経過した後に自動的に停止することを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の検体採取装置。

【請求項7】 前記振動手段は、前記突起物の先端が前記被検体に挿入されていない状態で停止することを特徴とする請求項6に記載の検体採取装置。

【請求項8】 前記被検体の存在を検出する被検体検出手段を備え、前記被検体検出手段によって、前記被検体が検出されたことを条件として、前記振動手段は、駆動を開始することを特徴とする請求項2～7のいずれかに記載の検体採取装置。

【請求項9】 前記突起物の先端を、検体採取時に初期位置から前記被検体の表面付近に移動させ、検体採取終了後に前記初期位置へ戻す移動手段を備えることを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の検体採取装置。

【請求項10】 前記振動手段は、前記移動手段によって移動する前記突起物の先端が前記被検体の表面と接触する前に、駆動を開始し、前記移動手段によって前記初期位置へ戻る前記突起物の先端が前記被検体の表面と接触しない位置に来ると同時にまたはその後に、駆動を停

止することを特徴とする請求項9に記載の検体採取装置。

【請求項11】 前記被検体の存在を検出する被検体検出手段を備え、前記被検体検出手段によって、前記被検体が検出されたことを条件として、前記移動手段は、前記突起物の先端の移動を開始することを特徴とする請求項9または10に記載の検体採取装置。

【請求項12】 前記振動手段は、圧電振動子を用いて前記突起物を振動させるものであることを特徴とする請求項2～11のいずれかに記載の検体採取装置。

【請求項13】 被検体内に先端が挿入されることによって、前記被検体内の検体を前記被検体から湧出させる突起物と、前記突起物により湧出した前記検体を貯める貯液部と、前記突起物の先端を、前記被検体内へ挿入し、挿入後抜き出す突起物移動手段とを備えることを特徴とする検体採取装置。

【請求項14】 前記被検体の存在を検出する被検体検出手段を備え、前記被検体検出手段によって、前記被検体が検出されたことを条件として、前記突起物移動手段は、前記突起物の先端の前記被検体内への挿入を開始することを特徴とする請求項13に記載の検体採取装置。

【請求項15】 前記被検体検出手段は、感圧センサであることを特徴とする請求項8、11または14に記載の検体採取装置。

【請求項16】 前記突起物および前記貯液部は、一体で構成され、装置本体から取り外し可能なものであることを特徴とする請求項2～15のいずれかに記載の検体採取装置。

【請求項17】 前記一体で構成された前記突起物および前記貯液部の形状は、前記装置本体へ前後または表裏逆に取り付けられないように、非対称であることを特徴とする請求項16に記載の検体採取装置。

【請求項18】 被検体内に先端が挿入されることによって、前記被検体の検体を採取する、または、前記被検体の検体を前記被検体から湧出させる突起物と、前記突起物により採取された、または、前記突起物により湧出した前記検体を貯める貯液部とを備えることを特徴とする検体採取用容器。

【請求項19】 容器本体の形状が非対称であることを特徴とする請求項18に記載の検体採取用容器。

【請求項20】 被検体内に突起物の先端を挿入することによって、前記被検体の検体を採取して、採取された前記検体中の特定成分の濃度を測定する検体測定方法において、所定の振幅および所定の周波数で前記突起物の先端を振動および／または回転させながら、前記被検体に接触させて、前記検体を採取することを特徴とする検体測定方法。

【請求項21】 請求項2～17のいずれかに記載の検体採取装置と、前記貯液部に貯められた前記検体中の特定成分の濃度を測定する測定手段とを備えることを特徴

とする検体測定装置。

【請求項22】 前記測定手段による前記特定成分の濃度の測定結果を表示する表示手段を備えることを特徴とする請求項21に記載の検体測定装置。

【請求項23】 前記表示手段は、測定の完了を表示することを特徴とする請求項22に記載の検体測定装置。

【請求項24】 前記測定手段は、前記特定成分と特定物質とを反応させることによって発生する電流の値に基づいて、前記特定成分の濃度を測定するものであることを特徴とする請求項21～23のいずれかに記載の検体測定装置。

【請求項25】 前記測定手段は、前記貯液部に設置された電極部を有し、前記電極部は、少なくとも前記突起物および前記貯液部とともに、一体で構成され、装置本体から取り外し可能なものであることを特徴とする請求項24に記載の検体測定装置。

【請求項26】 前記測定手段は、前記特定成分と特定物質との反応物の蛍光強度の値に基づいて、前記特定成分の濃度を測定するものであることを特徴とする請求項21～23のいずれかに記載の検体測定装置。

【請求項27】 前記測定手段は、前記反応物に所定の波長の光線を照射することによって、前記反応物に蛍光を励起させる照射部と、前記蛍光を受光する受光部とを有し、前記受光部および／または前記照射部と前記反応物との間に配置される部材は、光が透過可能なものであることを特徴とする請求項26に記載の検体測定装置。

【請求項28】 前記特定物質は、予め前記貯液部内に収められており、前記特定成分と前記特定物質は、前記貯液部内で反応することを特徴とする請求項24～27のいずれかに記載の検体測定装置。

【請求項29】 請求項18または19に記載の検体採取用容器と、前記検体採取用容器の前記貯液部内に予め収められており、前記貯液部に貯められた前記検体中の特定成分と反応することによって前記特定成分の濃度を測定するために用いられる特定物質とを備えることを特徴とする検体測定用容器。

【請求項30】 前記特定物質は、前記特定成分と反応することによって、電流を発生するものであり、前記電流を測定するための電極部を前記貯液部内に備えることを特徴とする請求項29に記載の検体測定用容器。

【請求項31】 前記特定物質は、前記特定成分と反応することによって、蛍光を発生するものであることを特徴とする請求項29に記載の検体測定用容器。

【請求項32】 前記貯液部に外部から照射された光を前記貯液部へ透過する、および／または、前記貯液部から発生する蛍光を外部へ透過する光透過部を備えることを特徴とする請求項31に記載の検体測定用容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被検体内に突起物

の先端を挿入することによって、前記生体内的検体を採取する検体採取方法、検体採取装置および検体採取用容器、および、被検体内に突起物の先端を挿入することによって、前記被検体内的検体を採取して、前記検体中の特定成分の濃度を測定する検体測定方法、検体測定装置および検体測定用容器に関するものである。

【0002】

【從來の技術】 従來の検体採取方法および検体測定方法について説明する。

【0003】 血液などの試料（検体）中の特定成分について、検体の希釈や攪拌などを行うことなく簡単に定量し得る装置として、図28および図29で示す検体測定装置が実用化されている。これは、特公平6-58338号公報に記載のバイオセンサを用いたものであり、血糖測定用として実用化されたものである。

【0004】 図28は、従来の検体測定装置（血糖測定装置）を示す平面図であり、図29は、同装置に用いられる測定用電極部を示す平面図および断面図である。なお、図29において、(a)は、平面図、(b)は、(a)のA-A'断面の断面図である。

【0005】 図28の検体測定装置は、装置本体101、装置本体101に備えられた電極挿入口104に挿入装着された取り外し式の測定用電極部102、血糖値の測定結果を表示する表示部103から構成されている。

【0006】 測定用電極部102は、図29に示すように、基板105とカバー106との間に、先端部に切り込みの入ったスペーサ107が挟み込まれていることによって、空間部108が形成されている。空間部108内の基板105上には、測定用の電極対109、110が形成されており、これらはそれぞれ配線113、114を介して、測定用電極部102の端部に設置されたリード111、112に接続している。電極対109、110を覆うように、反応層115が形成されている。この反応層115は、血液中のグルコースと反応するグルコースオキシダーゼを乾燥させたものであり、本装置においては、空間部108に血液が入ってくると、血液中に溶けだして、上記反応が起こるようになっている。基板105、カバー106およびスペーザ107は、実質的に透明であり、空間部108内に充分に血液が入っているかどうかが目視により確認できるようになっている。また、基板105、カバー106およびスペーザ107は、それぞれ同じ形状で同じ位置に突起部116を有している。突起部116は、測定用電極部102を電極挿入口104に挿入装着する際に、裏表逆に装着できないようにするためのものである。電極挿入口104内の挿入空間の形状も図28に示すように突起部116に対応したものとなっており、これによって、裏表逆に電極挿入口104へ挿入すると、途中で突起部116が引っかかってしまい、測定用電極部102を奥まで挿入で

きないようになっている。

【0007】次に、本検体測定装置を用いて、血糖値を測定する手順について説明する。まず、指先等の皮膚に貫通孔または傷を生じさせて、そこから血液を湧出させる。装置本体101に挿入装着した状態で測定用電極部102の先端を、湧出した血液に接触させると、毛細管現象により、空間部108内へ血液が吸引される。吸引された血液中に反応層115が溶けだして、反応層115のグルコースオキシダーゼが、血液中のグルコースと反応する。この反応によって、グルコース濃度に比例した電子が発生して、電極対109、110に電圧を印加することによって生じる電流値が装置本体101によって測定される。この電流値はグルコースの濃度に対応するものなので、装置本体101は、この対応関係を用いて電流値を血液中のグルコースの濃度に換算して、表示部103に表示する。

【0008】皮膚に貫通孔または傷を生じせるには、通常の針、刃物等を用いる場合もあるが、被検体に与える苦痛および恐怖感を少しでも軽減するために、出退式の針を備えた穿刺具が用いられている。図30は、従来の穿刺具の構成を示す概略断面図である。図30において、穿刺針201が先端中心部に取り付けられたランセット202は、ランセットホルダー203内に収められており、出退用バネ204を介してランセットホルダー203の尾部に接続している。ランセットホルダー203の先端部205には、穿刺針201用の穴206が形成されている。

【0009】穿刺動作前においては、出退用バネ204は、把持手段(図示せず)により圧縮された状態で把持されており、このとき、ランセット202は、図30のように、穿刺針201がランセットホルダー203内に収まっているような位置にある。穿刺しようとする被検体の部位(例えば、指先の側部)に先端部205を密着させて、把持手段を解除すると、出退用バネ204が伸張して、穿刺針201を穴206からランセットホルダー203外へ押し出す。これによって、穿刺針201は、先端部205に密着している被検体の部位に穿刺する。出退用バネ204が伸張しきった後、または、ランセット202の先端部がランセットホルダー203の先端部205に接触して出退用バネ204の伸張が抑制された後、出退用バネ204は縮み始める。これによって、穿刺針201は、前記被検体の部位から抜けて、ランセットホルダー203内に戻ってくる。出退用バネ204はいわゆる硬いバネであるため、伸縮による振動はすぐに減衰して、穿刺針201は、再び被検体に刺されることなく、ランセットホルダー203内に収まる。

【0010】以上の動作を行い、かつ、穿刺した孔が血液を充分に採取できるような深さを有するように、穿刺針201、ランセット202およびランセットホルダー203の寸法、出退用バネ204の寸法およびバネ定数

等が設定されている。なお、人体の指先の側部から血液として血液を採取する場合を例にとると、孔の深さは、数百μmあれば血液を充分に採取できるが、出退用バネの動作のばらつき、指先の皮膚の硬さ等の個人差を考慮して、平均的な孔の深さが1.2~2.3mmとなるよう設定されている。

【0011】以上説明したような穿刺動作を行うことによって、被検体内に穿刺針201が挿入されている時間を最小限にできるため、被検体に与える疼痛感を軽減できるとともに、針自体が露出していないことにより、被検体に与える恐怖感を軽減できる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】図28の検体測定装置を用いる場合、前述したように、別の手段によって、あらかじめ被検体に貫通孔または傷を生じさせておく必要があるため、被検体が血液そのものを目視してしまうことによる恐怖感の発生、血液湧出から測定用電極部に血液を接触させるまでの時間差が大きいと生じる血液凝固等の問題がある。また、図30に示したような穿刺具を用いない場合は、貫通孔または傷から湧出する血液の量が充分でない、必要以上の量の血液が湧出する等の問題もある。

【0013】また、貫通孔または傷を生じさせることに伴う苦痛および恐怖心は、たとえ、上述した穿刺具を用いる場合であっても、穿刺する孔の深さをある程度深くする必要があるため、穿刺動作に関わる瞬間的な痛みは通常の針の場合と変わらない。また、針が直接見えないということから恐怖心は若干和らぐものの、前記瞬間的な痛みを感じることに対する恐怖心も軽減されていない。さらに、図30に示した穿刺具を用いる場合は、把持手段の解除によって生じる出退用バネ204の急激な伸張に伴って、衝撃音が発生するため、その衝撃音によって恐怖心がさらに増大する場合がある。

【0014】本発明は、上述した従来の検体採取方法、検体採取装置、検体測定方法および検体測定装置の課題を考慮し、被検体に与える苦痛および/または恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取できる検体採取方法、検体採取装置および検体採取用容器、および、被検体に与える苦痛および/または恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取、測定できる検体測定方法、検体測定装置および検体測定用容器を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、第1の本発明(請求項1に記載の本発明に対応)は、被検体内に突起物の先端を挿入することによって、前記被検体の内腔を採取する検体採取方法において、所定の振幅および所定の周波数で少なくとも前記突起物の先端を振動させながら、前記被検体に接触させることを特徴とする検体採取方法である。

【0016】第2の本発明(請求項2に記載の本発明に

対応)は、被検体内に先端が挿入されることによって、前記被検体の検体を採取する突起物と、前記突起物により採取された前記検体を貯める貯液部と、少なくとも前記突起物の先端を、所定の振幅および所定の周波数で、振動および/または回転させる振動手段とを備え、前記突起物の先端が、前記振動手段によって振動させられながら、前記被検体に接触することを特徴とする検体採取装置である。

【0017】第3の本発明(請求項13に記載の本発明に対応)は、被検体内に先端が挿入されることによって、前記被検体の検体を前記被検体から湧出させる突起物と、前記突起物により湧出した前記検体を貯める貯液部と、前記突起物の先端を、前記被検体内へ挿入し、挿入後抜き出す突起物移動手段とを備えることを特徴とする検体採取装置である。

【0018】第4の本発明(請求項18に記載の本発明に対応)は、被検体内に先端が挿入されることによって、前記被検体の検体を採取する、または、前記被検体の検体を前記被検体から湧出させる突起物と、前記突起物により採取された、または、前記突起物により湧出した前記検体を貯める貯液部とを備えることを特徴とする検体採取用容器である。

【0019】第5の本発明(請求項20に記載の本発明に対応)は、被検体内に突起物の先端を挿入することによって、前記被検体の検体を採取して、採取された前記検体中の特定成分の濃度を測定する検体測定方法において、所定の振幅および所定の周波数で前記突起物の先端を振動させながら、前記被検体に接触させて、前記検体を採取することを特徴とする検体測定方法である。

【0020】第6の本発明(請求項21に記載の本発明に対応)は、本発明の検体採取装置と、前記貯液部に貯められた前記検体中の特定成分の濃度を測定する測定手段とを備えることを特徴とする検体測定装置である。

【0021】第7の本発明(請求項29に記載の本発明に対応)は、本発明の検体採取用容器と、前記検体採取用容器の前記貯液部内に予め収められており、前記貯液部に貯められた前記検体中の特定成分と反応することによって前記特定成分の濃度を測定するために用いられる特定物質とを備えることを特徴とする検体測定用容器である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0023】(第1の実施の形態)まず、本発明の第1の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0024】図1は、本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の全体平面図であり、図2は、本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図(図1のA-A'断面の断面図)である。本実施の形態における検体採取装置は、本発明の被検体とし

て人体(例えば指先の側部)を対象として、本発明の検体として血液を採取する際に用いる装置である。

【0025】図1および図2において、採取された血液を貯める貯液部2は、突起物1が中央付近に設置された弾性底3を底部とし、交換体側部4に囲まれることによって、形成されている。突起物1、貯液部2、弾性底3および交換体側部4が一体に構成された交換体5は、装置本体7から取り外し可能なものであり、その平面形状と相似な形状の凹部を有する交換体装着部8にはめ込まれることにより、装置本体7に装着されている。交換体装着部8の中央付近の弾性底3の位置の下側には、交流電圧を印加することによって、上下方向(図2中の矢印)の振動を励起する圧電振動子6が備えられており、その上端部は、交換体5の装着時に、弾性底3に接触するようになっている。なお、図2は、被検体99(人体の指先の側部)からの血液採取時の状態を示したものである。

【0026】なお、図2および、後述する本実施の形態の変形例の、図2に対応する断面図において、装置本体7は断面ではあるが、装置本体7の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0027】また、交換体5および交換体装着部8の形状は、交換体5が裏表逆に誤装着されないように、例えば図1に示すような非対称な形状としている。

【0028】弾性底3は、交換体側部4に比べて弾性度が高い材質のものであり、交換体側部4が被検体99から下向きの圧力を受けている状態で、圧電振動子6によって上下方向の振動が与えられた場合には、交換体側部4は動かさず、弾性底3が突起物1とともに上下に振動するようになっている。

【0029】図3は、突起物1の形状を示す水平断面図である。図3の(a)または(b)に示すように、被検体の血液を毛細管現象により突起物1の先端から貯液部2へ誘導するために、突起物1は、溝状誘導路9または突起状誘導路10を有している。なお、突起物1は、図3の様な水平断面に限らず、例えば、注射針のように、内部を中空とし、それを誘導路とするものであってもよい。また、突起物1は、図2においては、円錐形状で示しているが、これに限るものではなく、例えば注射針のような形状でもよい。

【0030】なお、本実施の形態において、突起物1、貯液部2、弾性底3および交換体側部4が一体に構成された交換体5は、本発明の検体採取用容器に対応するものである。

【0031】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0032】まず、交換体5を交換体装着部8に上から載せることによって装着する。装着後、被検体99(人体の指先の側部)を交換体側部4に押し当てた状態で、装置本体7に備えられているスイッチ(図示せず)を〇

Nにすることによって、圧電振動子6に交流電圧を印加して駆動させる。圧電振動子6が励起する上下振動は、弾性底3に伝搬し、突起物1を上下に振動させる。この上下振動により、突起物1の先端部は、被検体99に対して繰り返し出し入れされ、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物1の先端部から貯液部2へ誘導されて、貯液部2に貯められる。圧電振動子6が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、圧電振動子6の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。なお、前記所定の時間は、血液を必要な量採取できるように設定されるものである。自動的に停止させず、手動により前記スイッチをOFFにして振動を停止させるとしてもよい。

【0033】本実施の形態においては、振動手段として圧電振動子6を用いているため、駆動が停止した状態では、圧電振動子6は、駆動前の状態に戻っている。したがって、突起物1の先端部は、被検体99外に出ているので、先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。

【0034】ところで、検体を採取するのに必要な孔の最小深さは、被検体の部位および検体の種類によって異なるが（前述したように、人体の指先の側部から検体として血液を採取する場合は、数十～数百μm）、前述したように従来の方法ではそれより深い孔を穿刺している（図30の穿刺具では、1.2～2.3mm）。しかし、本実施の形態においては、突起物1の先端部が繰り返し挿入されることによって、確実に所望の深さの孔が穿刺される。したがって、被検体に穿刺される孔は、最小深さのものでよくなるので、被検体に与える穿刺動作に関する苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。

【0035】また、突起物1の先端部が穿刺する孔の深さと、その上下振動の周波数との組合せを適切に選ぶことにより、被検体に痛みを実質的に感知させないようにすることができる。例えば、人体の指先の側部から検体として血液を採取する場合は、孔の深さ100μm程度、周波数100Hz以上とすることによって、人体にほとんど痛みを感じさせることなく、必要な量の血液を充分に採取できることが実験により確認されている。

【0036】なお、本実施の形態においては、装置本体7に備えられているスイッチ（図示せず）をONにすることによって、圧電振動子6に交流電圧を印加して駆動させるとして説明したが、図4に示す変形例のように、本発明の被検体検出手段に対応する感圧センサ11を備えて、感圧センサ11が被検体99を交換体側部4に押し当てるによる圧力を感知して感知信号を出力し、その感知信号に応じて圧電振動子6に交流電圧が印加されるとしてもよい。感圧センサ11の取付位置は、図4の位置に限られるものではなく、被検体99が交換体側

部4上に載っていることを感知できるものであればよい。また、本発明の被検体検出手段は、感圧センサに限るものではなく、接触センサ等であってもよい。要するに、被検体の存在を検出できるものであればよい。

【0037】また、被検体99が交換体側部4に押し当たっていないときに、圧電振動子が駆動した場合の交換体5全体の浮き上がりを防止するために、図5に示すように、交換体側部4が鋼部12を、装置本体7が押さえ部13を、それぞれ有するとしてもよい。この場合、交換体5は、交換体装着部8に横から差し込むことにより装着されることになるため、交換体5の平面形状や交換体装着部8の挿入空間は、横から差し込む際、互いに障害にならないようなものとする必要がある。例えば、双方とも矩形状等とする。双方とも矩形状とする場合は、交換体5の平面形状は、図1に示したような非対称形状でないため、交換体5が裏表逆に誤装着される恐れがあるが、この対策としては、交換体5の表裏の色を変えること等が挙げられる。

【0038】なお、本発明の振動手段は、本実施の形態においては、圧電振動子を用いて起物を振動させるものであるとして説明したが、これに限るものではなく、例えば、電歪振動子でもよい。あるいはモータおよびクランク軸を用いた機構により、弾性底3に上下振動を与えるものであってもよい。この場合、駆動を停止する際に、突起物の先端部が被検体に挿入されていない状態で、駆動が停止するように制御する必要がある。

【0039】また、本実施の形態における検体採取用容器は、使い捨て用、もしくは、検体採取毎に洗浄する必要があるため、検体採取時以外は装置本体7から取り外されている。このときに突起物1を保護するために、図23に示す変形例の構成のように、紙、プラスチック等のカバー18を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0040】（第2の実施の形態）次に、本発明の第2の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施の形態が上述した第1の実施の形態と異なる点は、本発明の振動手段が、第1の実施の形態では交換体5の弾性底3のみを振動させることによって本発明の突起物を振動させていたのに対し、本実施の形態では交換体25の主要部全体を振動させることによって本発明の突起物を振動させていることに関する点である。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第1の実施の形態と同じとし、第1の実施の形態と同じ呼称の構成部材については、特に説明のない限り、第1の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第1の実施の形態において説明した各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0041】図6は、本発明の第2の実施の形態における検体採取装置の全体平面図であり、図7は、本発明の

第2の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図（図6のB-B'断面の断面図）である。

【0042】図6および図7において、採取された血液を貯める貯液部22は、突起物21が中央付近に設置された底部23と、交換体側部24とに囲まれることによって、形成されている。突起物21、貯液部22、底部23および交換体側部24が一体に構成された交換体25は、装置本体27の側面から交換体装着部28へ挿入されることによって装着されており、取り外し可能なものである。また、交換体25は、裏表逆に誤装着されないように、図6に示すように、非対称部30を有しており、交換体装着部28の挿入空間の形状も図6に示すように非対称部30に対応した形状となっている。交換体25の主要部（装置本体27への挿入／引抜き用いる端部を除く、突起物21を中心とした部分）の位置の下側には、交流電圧を印加することによって、上下方向（図7中の矢印）の振動を励起する圧電振動子26が備えられており、その圧電振動子26の上面部は、交換体25の装着時に、前記主要部に接触するようになっている。装置本体27上面の突起物21の位置には、突起物21が露出するように形成された開口29が形成されている。なお、図7は、被検体99（人体の指先の側部）からの血液採取時の状態を示したものである。圧電振動子26の非駆動時においては、図7に示すように、突起物21が少なくとも被検体99を穿刺していない状態になるように、各部材は配置されている。

【0043】なお、図7において、装置本体27は断面ではあるが、装置本体27の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0044】なお、底部23は、第1の実施の形態における弹性底3とは異なり、弹性度が高い材質のものに限らず、交換体側部24と共に振動するような剛な材質のものでよい。

【0045】また、交換体25の前記主要部以外の部分は、軽量な材質を用いる等の対策により、圧電振動子26から交換体25の前記主要部に励起される振動を阻害しないような構成としている。

【0046】なお、本実施の形態において、突起物21、貯液部22、底部23および交換体側部24が一体に構成された交換体25は、本発明の検体採取用容器に対応するものである。

【0047】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0048】まず、交換体25を交換体装着部28に横から挿入することによって装着する。装着後、被検体99（人体の指先の側部）を装置本体27上面の開口29付近に押し当てる状態で、装置本体27に備えられているスイッチ（図示せず）をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段（例えば、感圧センサ）により自動

的に、圧電振動子26に交流電圧を印加して駆動させる。圧電振動子26が励起する上下振動は、交換体25の前記主要部に伝搬し、交換体25全体を上下振動させる。これによって、突起物21も上下に振動する。この上下振動により、突起物21の先端部は、被検体99に対して繰り返し出し入れされ、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物21の先端部から貯液部22へ誘導されて、貯液部22に貯められる。圧電振動子26が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、圧電振動子26の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。

【0049】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同じ理由により、突起物21の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第1の実施の形態と同じ理由により、被検体に与える穿刺動作に関わる苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。

【0050】なお、本実施の形態においては、圧電振動子26は、駆動時に交換体25の前記主要部全面に接触するように構成されているとして説明したが、これに限るものではなく、交換体25全体を上下に振動させるものであればよい。

【0051】また、本実施の形態においても、図4に示した第1の実施の形態の変形例に準じて、本発明の被検体検出手段に対応する感圧センサ11を、例えば装置本体27上面の開口29付近に備えて、感圧センサ11が被検体99による圧力を感知して感知信号を出力し、その感知信号に応じて圧電振動子26に交流電圧が印加されるとしてもよい。更には、感圧センサ11の取付位置は、装置本体27上面の開口29付近に限られるものではなく、被検体99が装置本体27上面の開口29付近に載っていることを感知できるものであればよい。また、本発明の被検体検出手段は、感圧センサに限るものではなく、接触センサ等であってもよい。要するに、被検体の存在を検出できるものであればよい。

【0052】また、第1の実施の形態と同様に、本実施の形態における検体採取用容器は、使い捨て用、もしくは、検体採取毎に洗浄する必要があるため、検体採取時以外は装置本体27から取り外されている。このときに突起物21を保護するために、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0053】（第3の実施の形態）次に、本発明の第3の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施の形態が上述した第2の実施の形態と異なる点は、本発明の移動手段を備えることに関する点である。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第1、第2の実施の形態と同じとし、第1、第2の実施

の形態と同じ呼称の構成部材については、特に説明のない限り、第1、第2の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第1、第2の実施の形態において説明した各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0054】図8および図9は、本発明の第3の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。図8は、非駆動時の状態を示し、図9は、駆動時の状態を示す。なお、本実施の形態における検体採取装置の全体平面の構成は、図6で示した第2の実施の形態における検体採取装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。

【0055】図8および図9において、採取された検体を貯める貯液部42は、突起物41が中央付近に設置された底部43と、交換体側部44とに囲まれることによって、形成されている。突起物41、貯液部42、底部43および交換体側部44が一体に構成された交換体45は、装置本体47の側面から挿入されることによって圧電振動子46上に装着されており、取り外し可能なものである。また、交換体45は、第2の実施の形態と同様に、裏表逆に誤装着されないように、図6で示した非対称部30と同様のものを有しており、図6で示した交換体装着部28の挿入空間の形状も同様の形状となっているものとする。交換体45の主要部（装置本体47への挿入／引抜き用いる端部を除く、突起物41を中心とした部分）の位置の下側には、交流電圧を印加することによって、上下方向（図9中の矢印）の振動を励起する圧電振動子46が備えられており、その圧電振動子46の上面部は、交換体45の装着時に、前記主要部に接触するようになっている。装置本体47上面の突起物41の位置には、突起物41が露出する用に形成された開口49が形成されている。圧電振動子46および装着された交換体45は、皿状の架台50上に搭載されており、架台50は、バネ51により、装置本体47の天井壁に懸架されている。さらに、架台50の周縁部上数カ所には、装置本体47の天井壁の下面に固定された数個の電磁石52と相対するように、磁性体53が固定されている。

【0056】なお、図8、図9において、装置本体47は断面ではあるが、装置本体47の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0057】本装置の非駆動時においては、図8に示すように、電磁石52は作動しておらず、電磁石52と磁性体53との間に磁力が働くため、架台50はバネ51の伸張力により、装置本体47の底部に押し付けられている。このときの突起物41の先端の位置は、開口49より下方にあるため、図8のように、被検体99を装置本体47の上面に載せても、突起物41の先端と被検体99の表面とは接触しない。

【0058】本装置の駆動時においては、図9に示すように、電磁石52が作動して、電磁石52と磁性体53との間に磁力が働くため、架台50はその磁力により持ち上げられる。このときの突起物41の先端は、その上下振動の最高到達位置が、穿刺しようとする孔の深さに対応する位置にある。

【0059】なお、本実施の形態において、突起物41、貯液部42、底部43および交換体側部44が一体に構成された交換体45は、本発明の検体採取用容器に対応するものである。なお、この交換体45が、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0060】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0061】まず、交換体45を圧電振動子46上に横から挿入することによって装着する。被検体99（人体の指先の側部）を装置本体47上面の開口49付近に押し当てた状態で、装置本体47に備えられているスイッチ（図示せず）をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段（例えば、感圧センサ）により自動的に、圧電振動子46に交流電圧を印加して駆動させる。それと同時に、電磁石52が作動して、架台50を持ち上げる。圧電振動子46が励起する上下振動は、交換体45の前記主要部に伝搬し、交換体45全体を上下振動させる。これによって、突起物41も上下に振動する。この上下振動により、突起物41の先端部は、被検体99に対して繰り返し出し入れされ、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物41の先端部から貯液部42へ誘導されて、貯液部42に貯められる。圧電振動子46が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、電磁石52が作動を自動的に停止して、架台50が非駆動時の位置に戻る。その後、圧電振動子46の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。

【0062】本実施の形態においても、第1および第2の実施の形態と同じ理由により、突起物21の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第1および第2の実施の形態と同じ理由により、被検体に与える穿刺動作に関わる苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。また、本実施の形態においては、被検体99が装置本体47上面に置かれるときには、開口49の下方にあるため、被検体に与える恐怖感はさらに軽減される。さらに、本実施の形態において、非駆動時に開口49をカバーで覆って、被検体側から視認できないようにすれば、さらに恐怖感を軽減できる。前記カバーは、恒久的な開閉式のものでもよいし、取り替え可能な紙カバーとして、駆動時に突起物41が前記紙カバ

ーを貫通して被検体に穿刺するとしてもよい。また、電磁石52または磁性体53の、磁性体53または電磁石52と相対する面に緩衝材を設置して、電磁石52の作動時に磁性体53との接触により生じる音を低減することによって、さらに恐怖感を低減できる。なお、本発明の移動手段は、本実施の形態においては、バネ、電磁石および磁性体を組み合わせたものであるとして説明したが、これに限るものではなく、例えば、バネを省略して電磁石が作動を停止すると重力により架台が非駆動時の位置に戻るとしてもよい。また、ラックアンドピニオン、ジャッキアップ等のような機構を用いて架台を上下させるものであってもよい。要するに、本発明の移動手段は、本発明の突起物の先端を、検体採取時に初期位置から被検体の表面付近に移動させ、検体採取終了後に前記初期位置へ戻すものであればよい。

【0063】また、本発明の振動手段は、本実施の形態においては、装置本体に備えられているスイッチをONにすることによって、または、本発明の被検体検出手段が被検体を検出したことにより自動的に、本発明の移動手段の作動開始と同時に駆動し、駆動を開始してから所定の時間が経過して、本発明の移動手段の作動が停止した後に自動的に停止するとして説明したが、これに限るものではなく、本発明の移動手段によって移動する突起物の先端が被検体の表面と接触する前に、駆動を開始し、本発明の移動手段によって初期位置へ戻る前記突起物の先端が前記被検体の表面と接触しない位置に来ると同時にまたはその後に、駆動を停止するものであればよい。

【0064】(第4の実施の形態) 次に、本発明の第4の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施の形態が上述した第3の実施の形態と異なる点は、本発明の振動手段に関する点である。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第1～第3の実施の形態と同じとし、第1～第3の実施の形態と同じ呼称の構成部材については、特に説明のない限り、第1～第3の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第1～第3の実施の形態において説明した各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0065】図10および図11は、本発明の第4の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。図10は、非駆動時の状態を示し、図11は、駆動時の状態を示す。なお、本実施の形態における検体採取装置の全体平面の構成は、図6で示した第2の実施の形態における検体採取装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。

【0066】図10および図11において、圧電振動子66は、交流電圧を印加されることによって、突起物61の挿入方向と垂直な方向(図11中の矢印)の振動を励起するものである。また、突起物61の先端は、本装

置の非駆動時には被検体99に接触しない位置にあり、本装置の駆動時には電磁石72によって、被検体99に穿刺する位置にくるように、構成されている。

【0067】図12は、突起物61の形状を示す正面図および断面図である。図12(a)は、正面図であり、そのC-C'断面が図12(b)である。図12に示すように、突起物61は、平板状であり、その先端74は、その刃長方向が振動方向(図12(a)中の矢印)と同じであり、前記刃長方向に沿って円弧状となるよう刃先加工されている。これにより、振動方向における切れ味が増し、穿刺時に被検体に与える苦痛が軽減される。また、突起物61は、先端74から被検体内の血液を毛細管現象により貯液部2へ誘導するために、キャビラリー75を有している。なお、突起物61は、図12の様な形状に限らず、例えば、図13に示すように、内部にキャビラリー75を有し、その先端が振動方向と切断面とが実質的に一致するようにカットされているものであってもよい。なお、図13において、図13(a)は、突起物61の変形例の正面図であり、図13(b)は、その側面図である。また、突起物61は、図2に示すような、円錐形状であってもよい。

【0068】以上説明した以外の構成は、図8、図9で示した第3の実施の形態と同様である。

【0069】本装置の非駆動時においては、図10に示すように、電磁石72は作動しておらず、電磁石72と磁性体73との間に磁力が働くため、架台70はバネ71の伸張力により、装置本体67の底部に押し付けられている。このときの突起物61の先端の位置は、開口69より下方にあるため、図10のように、被検体99を装置本体67の上面に載せても、突起物61の先端と被検体99の表面とは接触しない。

【0070】本装置の駆動時においては、図11に示すように、電磁石72が作動して、電磁石72と磁性体73との間に磁力が働くため、架台50はその磁力により持ち上げられる。このときの突起物61の先端は、穿刺しようとする孔の深さに対応する位置にある。

【0071】なお、図11、図12において、装置本体67は断面ではあるが、装置本体67の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0072】なお、本実施の形態において、突起物61、貯液部62、底部63および交換体側部64が一体に構成された交換体65は、本発明の検体採取用容器に対応するものである。なお、この交換体65が、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0073】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0074】まず、交換体65を圧電振動子66上に横から挿入することによって装着する。被検体99(人体の指先の側部)を装置本体67上面の開口69付近に押

し当たる状態で、装置本体67に備えられているスイッチ（図示せず）をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段（例えば、感圧センサ）により自動的に、圧電振動子66に交流電圧を印加して駆動させる。それと同時に、電磁石72が作動して、架台70を持ち上げる。圧電振動子66が励起する挿入方向に垂直な方向の振動（図11中の矢印）は、交換体65全体を同方向に振動させる。これによって、突起物61も同方向に振動する。この振動をした状態で、突起物61の先端部は、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、図12で示したキャビラリー75を介して、毛細管現象により突起物61の先端部から貯液部62へ誘導されて、貯液部62に貯められる。圧電振動子66が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、電磁石72が作動を自動的に停止して、架台70が非駆動時の位置に戻る。その後、圧電振動子66の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。

【0075】本実施の形態においても、第1および第2の実施の形態と同じ理由により、突起物21の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、振動方向における切れ味が増し、穿刺時に被検体に与える苦痛が軽減される。また、本実施の形態においても、第3の実施の形態と同じ理由により、被検体99が装置本体67上面に置かれるときには、開口69の下方にあるため、被検体に与える恐怖感はさらに軽減される。

【0076】（第5の実施の形態）次に、本発明の第5の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0077】図14は、本発明の第5の実施の形態における検体測定装置の全体平面図であり、図15は、本発明の第5の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図（図14のA-A'断面の断面図）である。本実施の形態における検体測定装置は、本発明の被検体として人体（例えば指先の側部）を対象として、本発明の検体として血液を採取し、本発明の特定成分としてグルコースの濃度を測定する際に用いる装置である。なお、本実施の形態において、本発明の検体採取装置に関わる構成は、第1の実施の形態における検体採取装置の構成と同じである。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第1の実施の形態と同じとし、第1の実施の形態と同一符号を付与している構成部材については、特に説明のない限り、第1の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第1の実施の形態において適用できる各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0078】図14および図15において、弹性底3上には、突起物1を取り囲むように電極対15、16が形

成されており、これらは装置本体7内の解析部（図示せず）に接続されている。電極対15、16を覆うように、反応層17が形成されている。この反応層17は、血液中のグルコースと反応するグルコースオキシダーゼを乾燥させたものであり、本装置においては、貯液部2に血液が入ってくると、血液中に溶けだして、上記反応が起こるようになっている。突起物1、貯液部2、弹性底3、交換体側部4、電極対15、16および反応層17が一体に構成された交換体5は、装置本体7から取り外し可能なものであり、その平面形状と相似な形状の凹部を有する交換体装着部8にはめ込まれることにより、装置本体7に装着されている。前述した電極対15、16と解析部との接続も、この取り外しにしたがって、取付時でかつ圧電振動子6が振動しない状態で、接続されるような構成となっている。また、装置本体7には、測定結果を表示する表示部14が備えられている。なお、図14は、被検体99（人体の指先の側部）からの血液採取時の状態を示したものである。

【0079】以上説明した以外の構成は、図1～図3で示した第1の実施の形態と同様である。

【0080】なお、図15において、装置本体7は断面ではあるが、装置本体7の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。また、図14においては、反応層17の図示を省略している。

【0081】なお、本実施の形態において、突起物1、貯液部2、弹性底3、交換体側部4、電極対15、16および反応層17が一体に構成された交換体5は、本発明の検体測定用容器に対応するものである。なお、この交換体5が、図23に示した変形例の構成のように、紙、プラスチック等のカバー18を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0082】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0083】まず、交換体5を交換体装着部8に上から載せることによって装着する。装着後、被検体99（人体の指先の側部）を交換体側部4に押し当てた状態で、装置本体7に備えられているスイッチ（図示せず）をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段（例えば、感圧センサ）により自動的に、圧電振動子6に交流電圧を印加して駆動させる。圧電振動子6が励起する上下振動は、弹性底3に伝搬し、突起物1を上下に振動させる。この上下振動により、突起物1の先端部は、被検体99に対して繰り返し出し入れされ、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物1の先端部から貯液部2へ誘導されて、貯液部2に貯められる。圧電振動子6が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、圧電振

動子6の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。なお、前記所定の時間は、血液を必要な量採取できるように設定されるものである。自動的に停止させず、手動により前記スイッチをOFFにして振動を停止させるとしてもよい。

【0084】貯液部2に血液が貯められると、貯められた血液中に反応層17が溶けだして、反応層17のグルコースオキシダーゼが、血液中のグルコースと反応する。この反応によって、グルコース濃度に比例した電子が発生する。圧電振動子6の駆動が停止して血液の採取が終了すると、装置本体7から電極対15、16に電圧が印加される。これによって生じる電流値が装置本体7内の解析部によって測定される。この電流値はグルコースの濃度に対応するものなので、解析部は、この対応関係を用いて電流値を血液中のグルコースの濃度に換算して、表示部14に表示する。

【0085】本実施の形態においては、第1の実施の形態と同じ理由により、突起物1の先端部が被検体9内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第1の実施の形態と同じ理由により、被検体に与える穿刺動作に関わる苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。

【0086】さらに、血液の採取と測定が同一の装置により行われるため、被検体が血液そのものを目視する必要が無いため、それによる恐怖感を抑制することができる。また、血液湧出から測定用電極部に血液を接触させるまでの時間差がほとんどないため、血液凝固等の問題も回避できる。

【0087】なお、電極対15、16は、突起物1を取り囲むように配置されているとして説明したが、これに限るものではなく、他の配置でもよい、要するに、電極対15、16に印加される電圧によって生じる電流値を測定できるような配置であればよい。

【0088】(第6の実施の形態) 次に、本発明の第6の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0089】図16は、本発明の第6の実施の形態における検体測定装置の全体平面図であり、図17は、本発明の第6の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図(図16のB-B'断面の断面図)である。本実施の形態における検体測定装置は、本発明の被検体として人体(例えば指先の側部)を対象として、本発明の検体として血液を採取し、本発明の特定成分としてグルコースの濃度を測定する際に用いる装置である。なお、本実施の形態において、本発明の検体採取装置に関する構成は、第2の実施の形態における検体採取装置の構成と同じである。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第2の実施の形態と同じとし、第2の実施の形態と同一符号を付与している構成部材については、特に説明のない限り、第2の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第2の実施の形態において適用できる各変形例についても、特

にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0090】図16および図17において、底部23上には、突起物21を取り囲むように電極対32、33が形成されており、これらは装置本体27内の解析部(図示せず)に接続されている。電極対32、33を覆うように、反応層34が形成されている。この反応層34は、血液中のグルコースと反応するグルコースオキシダーゼを乾燥させたものであり、本装置においては、貯液部22に血液が入ってくると、血液中に溶けだして、上記反応が起こるようになっている。突起物21、貯液部22、底部23、交換体側部24、電極対32、33および反応層34が一体に構成された交換体25は、装置本体27の側面から交換体装着部28へ挿入されることによって装着されており、取り外し可能なものである。前述した電極対32、33と解析部との接続も、この取り外しにしたがって、取付時でかつ圧電振動子26が振動しない状態で、接続されるような構成となっている。また、装置本体27には、測定結果を表示する表示部31が備えられている。なお、図17は、被検体99(人体の指先の側部)からの血液採取時の状態を示したものである。

【0091】以上説明した以外の構成は、図6、図7で示した第2の実施の形態と同様である。

【0092】なお、図17において、装置本体27は断面ではあるが、装置本体27の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。また、図16においては、反応層34の図示を省略している。

【0093】なお、本実施の形態において、突起物21、貯液部22、底部23、交換体側部24、電極対32、33および反応層34が一体に構成された交換体25は、本発明の検体測定用容器に対応するものである。なお、この交換体25が、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0094】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0095】まず、交換体25を交換体装着部28に横から挿入することによって装着する。装着後、被検体99(人体の指先の側部)を装置本体27上面の開口29付近に押し当てた状態で、装置本体27に備えられているスイッチ(図示せず)をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段(例えば、感圧センサ)により自動的に、圧電振動子26に交流電圧を印加して駆動させる。圧電振動子26が励起する上下振動は、交換体25の前記主要部に伝搬し、交換体25全体を上下振動させる。これによって、突起物21も上下に振動する。この上下振動により、突起物21の先端部は、被検体99に對して繰り返し出し入れされ、被検体99に所定の深さ

の孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物21の先端部から貯液部22へ誘導されて、貯液部22に貯められる。圧電振動子26が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、圧電振動子26の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。

【0096】貯液部22に血液が貯められると、貯められた血液中に反応層34が溶けだして、反応層34のグルコースオキシダーゼが、血液中のグルコースと反応する。この反応によって、グルコース濃度に比例した電子が発生する。圧電振動子26の駆動が停止して血液の採取が終了すると、装置本体27から電極対32、33に電圧が印加される。これによって生じる電流値が装置本体27内の解析部によって測定される。この電流値はグルコースの濃度に対応するものなので、解析部は、この対応関係を用いて電流値を血液中のグルコースの濃度に換算して、表示部31に表示する。

【0097】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同じ理由により、突起物21の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第1の実施の形態と同じ理由により、被検体に与える穿刺動作に関わる苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。

【0098】さらに、第5の実施の形態と同じ理由により、被検体が血液そのものを目視することによる恐怖感を抑制することができ、血液凝固等の問題も回避できる。

【0099】(第7の実施の形態) 次に、本発明の第7の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0100】図18および図19は、本発明の第7の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。図18は、非駆動時の状態を示し、図19は、駆動時の状態を示す。なお、本実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成は、図16で示した第6の実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。本実施の形態における検体測定装置は、本発明の被検体として人体(例えば指先の側部)を対象として、本発明の検体として血液を採取し、本発明の特定成分としてグルコースの濃度を測定する際に用いる装置である。なお、本実施の形態において、本発明の検体採取装置に関わる構成は、第3の実施の形態における検体採取装置の構成と同じである。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第3の実施の形態と同じとし、第3の実施の形態と同一符号を付与している構成部材については、特に説明のない限り、第3の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第3の実施の形態において適用できる各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるもの

とする。

【0101】図18および図19において、底部43上には、突起物41を取り囲むように電極対54、55が形成されており、これらは装置本体47内の解析部(図示せず)に接続されている。電極対54、55を覆うよう、反応層56が形成されている。この反応層56は、血液中のグルコースと反応するグルコースオキシダーゼを乾燥させたものであり、本装置においては、貯液部42に血液が入ってくると、血液中に溶けだして、上記反応が起こるようになっている。突起物41、貯液部42、底部43、交換体側部44、電極対54、55および反応層56が一体に構成された交換体45は、装置本体47の側面から挿入されることによって圧電振動子46上に装着されており、取り外し可能なものである。前述した電極対54、55と解析部との接続も、この取り外しにしたがって、取付時でかつ圧電振動子46が振動しない状態で、接続されるような構成となっている。また、装置本体47には、測定結果を表示する表示部(図16の表示部31に準ずる)が備えられている。

【0102】以上説明した以外の構成は、図8、図9で示した第3の実施の形態と同様である。

【0103】なお、図18、図19において、装置本体47は断面ではあるが、装置本体47の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0104】なお、本実施の形態において、突起物41、貯液部42、底部43、交換体側部44、電極対54、55および反応層56が一体に構成された交換体45は、本発明の検体測定用容器に対応するものである。なお、この交換体45が、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0105】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0106】まず、交換体45を圧電振動子46上に横から挿入することによって装着する。被検体99(人体の指先の側部)を装置本体47上面の開口49付近に押し当てた状態で、装置本体47に備えられているスイッチ(図示せず)をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段(例えば、感圧センサ)により自動的に、圧電振動子46に交流電圧を印加して駆動させる。それと同時に、電磁石52が作動して、架台50を持ち上げる。圧電振動子46が励起する上下振動は、交換体45の前記主要部に伝搬し、交換体45全体を上下振動させる。これによって、突起物41も上下に振動する。この上下振動により、突起物41の先端部は、被検体99に對して繰り返し出し入れされ、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始める。血液は、図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛

細管現象により突起物41の先端部から貯液部42へ誘導されて、貯液部42に貯められる。圧電振動子46が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、電磁石52が作動を自動的に停止して、架台50が非駆動時の位置に戻る。その後、圧電振動子46の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。

【0107】貯液部42に血液が貯められると、貯められた血液中に反応層56が溶けだして、反応層56のグルコースオキシダーゼが、血液中のグルコースと反応する。この反応によって、グルコース濃度に比例した電子が発生する。圧電振動子46の駆動が停止して血液の採取が終了すると、装置本体47から電極対54、55に電圧が印加される。これによって生じる電流値が装置本体47内の解析部によって測定される。この電流値はグルコースの濃度に対応するものなので、解析部は、この対応関係を用いて電流値を血液中のグルコースの濃度に換算して、表示部に表示する。

【0108】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同じ理由により、突起物21の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第1の実施の形態と同じ理由により、被検体に与える穿刺動作に関する苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。また、本実施の形態においては、第3の実施の形態と同じく、被検体99が装置本体47上面に置かれるときは、開口49の下方にあるため、被検体に与える恐怖感はさらに軽減される。

【0109】さらに、第5の実施の形態と同じ理由により、被検体が血液そのものを目視することによる恐怖感を抑制することができ、血液凝固等の問題も回避できる。

【0110】(第8の実施の形態) 次に、本発明の第8の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0111】図20および図21は、本発明の第8の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。図20は、非駆動時の状態を示し、図21は、駆動時の状態を示す。なお、本実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成は、図16で示した第6の実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。本実施の形態における検体測定装置は、本発明の被検体として人体(例えば指先の側部)を対象として、本発明の検体として血液を採取し、本発明の特定成分としてグルコースの濃度を測定する際に用いる装置である。なお、本実施の形態において、本発明の検体採取装置に関する構成は、第4の実施の形態における検体採取装置の構成と同じである。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第4の実施の形態と同じとし、第4の実施の形態と同一符号を付与している構成部材については、特に説明のない限り、第4の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第4の実施の形態において適用できる

各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0112】図20および図21において、底部63上には、突起物61を取り囲むように電極対74、75が形成されており、これらは装置本体67内の解析部(図示せず)に接続されている。電極対74、75を覆うように、反応層76が形成されている。この反応層76は、血液中のグルコースと反応するグルコースオキシダーゼを乾燥させたものであり、本装置においては、貯液部62に血液が入ってくると、血液中に溶けだして、上記反応が起こるようになっている。突起物61、貯液部62、底部63、交換体側部64、電極対74、75および反応層76が一体に構成された交換体65は、装置本体67の側面から挿入されることによって圧電振動子66に装着されており、取り外し可能なものである。前述した電極対74、75と解析部との接続も、この取り外しにしたがって、取付時でかつ圧電振動子66が振動しない状態で、接続されるような構成となっている。また、装置本体67には、測定結果を表示する表示部(図16の表示部31に準ずる)が備えられている。

【0113】以上説明した以外の構成は、図10～図12で示した第4の実施の形態と同様である。

【0114】なお、図20、図21において、装置本体67は断面ではあるが、装置本体67の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0115】なお、本実施の形態において、突起物61、貯液部62、底部63、交換体側部64、電極対74、75および反応層76が一体に構成された交換体65は、本発明の検体測定用容器に対応するものである。なお、この交換体65が、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0116】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0117】まず、交換体65を圧電振動子66上に横から挿入することによって装着する。被検体99(人体の指先の側部)を装置本体67上面の開口69付近に押し当てた状態で、装置本体67に備えられているスイッチ(図示せず)をONにすることによって、または、第1の実施の形態の変形例で説明したように本発明の被検体検出手段(例えば、感圧センサ)により自動的に、圧電振動子66に交流電圧を印加して駆動させる。それと同時に、電磁石72が作動して、架台70を持ち上げる。圧電振動子66が励起する挿入方向に垂直な方向の振動(図21中の矢印)は、交換体65全体を同方向に振動させる。これによって、突起物61も同方向に振動する。この振動をした状態で、突起物61の先端部は、被検体99に所定の深さの孔を穿刺して、例えば毛細血管等の血液を採取できる位置に達して、血液の採取を始

める。血液は、図12で示したキャビラリー75を介して、毛細管現象により突起物61の先端部から貯液部62へ誘導されて、貯液部62に貯められる。圧電振動子66が駆動を開始してから、所定の時間が経過すると、電磁石72が作動を自動的に停止して、架台70が非駆動時の位置に戻る。その後、圧電振動子66の駆動は自動的に停止し、血液の採取が終了する。

【0118】貯液部62に血液が貯められると、貯められた血液中に反応層76が溶けだして、反応層76のグルコースオキシダーゼが、血液中のグルコースと反応する。この反応によって、グルコース濃度に比例した電子が発生する。圧電振動子66の駆動が停止して血液の採取が終了すると、装置本体67から電極対74、75に電圧が印加される。これによって生じる電流値が装置本体67内の解析部によって測定される。この電流値はグルコースの濃度に対応するものなので、解析部は、この対応関係を用いて電流値を血液中のグルコースの濃度に換算して、表示部に表示する。

【0119】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同じ理由により、突起物61の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第4の実施の形態と同じ理由により、振動方向における切れ味が増し、穿刺時に被検体に与える苦痛が軽減される。また、本実施の形態においては、第4の実施の形態と同じく、被検体99が装置本体67上面に置かれるときには、開口69の下方にあるため、被検体に与える恐怖感はさらに軽減される。

【0120】さらに、第5の実施の形態と同じ理由により、被検体が血液そのものを目視することによる恐怖感を抑制することができ、血液凝固等の問題も回避できる。

【0121】なお、上述した第5～第8の実施の形態においては、本発明の特定成分と特定物質とを反応させることによって発生する電流の値に基づいて、本発明の特定成分の濃度を測定するものとして、血液中のグルコース濃度の測定を例示して説明したが、これに限らず、他の特定成分であって、特定物質と反応させることによって電流が発生するものであればよい。

【0122】(第9の実施の形態) 次に、本発明の第9の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施の形態が上述した第6の実施の形態と異なる点は、本実施の形態における検体測定装置が、本発明の特定成分として血液中のメタンフェタミンの濃度を測定することに関する点のみであり、それ以外は、第6の実施の形態と同様である。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第6の実施の形態と同じとし、第6の実施の形態と同一符号を付与している構成部材については、特に説明のない限り、第6の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第6の実施の形態において説明した各変形例についても、特にことわらない

限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0123】図22は、本発明の第9の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。なお、本実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成は、図16で示した第6の実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。

【0124】図22で示した本実施の形態における検体測定装置の構成が、図17で示した第6の実施の形態における検体測定装置の構成と異なるのは、底部23上に、電極対32、33および反応層34の替わりに、反応層35が形成されており、装置本体27の天井壁に受光部36および照射部37が設置されている点である。

【0125】この反応層35は、蛍光色素と、抗メタンフェタミン抗体とが粉末状で形成されているものであり、水に溶けると、反応して、蛍光色素-抗メタンフェタミン抗体という蛍光強度の強い物質を生成する。しかし、メタンフェタミンがあると、抗メタンフェタミン抗体はメタンフェタミンと反応して、メタンフェタミン-抗メタンフェタミン抗体という物質を生成する。したがって、貯液部42に貯まった血液中のメタンフェタミンの濃度に応じて蛍光強度が変化する。本装置においては、照射部37から所定の波長(例えば、640nm)の光線を反応物に照射することによって、反応物に所定の波長(例えば、660nm)の蛍光を励起させて、この蛍光強度を解析部が受光部36を介して測定して、これを血液中のメタンフェタミン濃度に換算して表示部に表示するものである。

【0126】なお、受光部36および照射部37は、照射部37により照射された光線の反射光および透過光の影響を受けることなく、前記蛍光を受光部36が受光できるように配置されている。

【0127】なお、本実施の形態において、突起物21、貯液部22、底部23、交換体側部24および反応層35が一体に構成された交換体25は、本発明の検体測定用容器に対応するものである。なお、この交換体25が、図24に示す変形例の構成のように、プラスチック等のガード19を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0128】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同じ理由により、突起物21の先端部が被検体99内に残っていることによる疼痛感は生じない。また、第1の実施の形態と同じ理由により、被検体に与える穿刺動作に関わる苦痛およびそれに伴う恐怖感は軽減される。

【0129】さらに、第1の実施の形態と同じ理由により、被検体が血液そのものを目視することによる恐怖感を抑制することができ、血液凝固等の問題も回避できる。

【0130】なお、本実施の形態における検体測定装置

は、第6の実施の形態における検体測定装置の構成において、電極対32、33および反応層34の替わりに、反応層35が形成されており、装置本体27の天井壁に受光部36が設置されているものであるとして説明したが、第5／第6／第7の実施の形態における検体測定装置の構成において、電極対15、16／54、55／74、75および反応層17／56／76の替わりに、反応層35に対応するものが形成されており、装置本体7／47／67に受光部36に対応するものが設置されているものであるとしてもよい。ただし、受光部およびまたは照射部と反応物との間に配置される部材がある場合は、これを光が透過可能なものとする必要がある。

【0131】また、本実施の形態においては、本発明の反応物の蛍光強度の値に基づいて、本発明の特定成分の濃度を測定するものとして、血液中のメタンフェタミン濃度の測定を例示して説明したが、これに限らず、他の特定成分であって、その反応物が蛍光強度を有するものであればよい。また、本発明の特定成分の濃度によって、本発明の反応物の特定の波長の光線に対する透過率もしくは反射率が変化するような特定物質を用いる場合は、図12に示した変形例のように、照射部37、および、受光部38もしくは受光部39を備えて、受光部が受光する透過光もしくは反射光の強度に基づいて特定成分の濃度を測定する構成としてもよい。このとき、光路上に配置される部材を光が透過可能なものとする必要がある。

【0132】(第10の実施の形態) 次に、本発明の第10の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施の形態が上述した第1の実施の形態と異なる点は、第1の実施の形態における検体採取装置が本発明の振動手段を備えていたのに対し、本実施の形態における検体採取装置が本発明の突起物移動手段を備えていることに関する点である。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第1の実施の形態と同じとし、第1の実施の形態と同じ呼称の構成部材については、特に説明のない限り、第1の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第1の実施の形態において説明した各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0133】図25は、本発明の第10の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。なお、本実施の形態における検体採取装置の全体平面の構成は、図1で示した第1の実施の形態における検体採取装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。

【0134】図25において、採取された血液を貯める貯液部82は、突起物81が中央付近に設置された弹性底83と、交換体側部84とに囲まれることによって、形成されている。突起物81、貯液部82、弹性底83および交換体側部84が一体に構成された交換体85

は、装置本体87から取り外し可能なものであり、その平面形状と相似な形状の凹部を有する交換体装着部88にはめ込まれることにより、装置本体87に装着されている。また、交換体85および交換体装着部88の形状は、第1の実施の形態と同様に、交換体85が裏表逆に誤装着されないように、例えば図1に示すような非対称な形状としている。交換体装着部88の中央付近の弹性底83の位置の下側には、当接部89と、両端部をそれぞれ装置本体87および当接部89に接続された出退用バネ86とが配置されている。当接部89および出退用バネ86は、本発明の突起物移動手段に対応するものであり、出退用バネ86が伸縮することによって、当接部89が弹性底83に当接した状態で、弹性底83を介して、突起物81の先端を、被検体99内へ挿入し、挿入後抜き出すものである。なお、図25は、被検体99(人体の指先の側部)からの血液採取時の状態を示したものである。

【0135】なお、図25において、装置本体87は断面ではあるが、装置本体87の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0136】弹性底83は、交換体側部84に比べて弹性度が高い材質のものであり、交換体側部84が被検体99から下向きの圧力を受けている状態で、当接部89および出退用バネ86によって、上方向に出退用バネ86の伸張力が与えられた場合には、交換体側部84は動かず、弹性底83が突起物81とともに上に移動し、出退用バネ86の伸張力が解除されると当初の位置に戻るようになっている。

【0137】なお、本実施の形態において、突起物81、貯液部82、弹性底83および交換体側部84が一体に構成された交換体85は、本発明の検体採取用容器に対応するものである。なお、この交換体85が、図23で示した第1の実施の形態の変形例の構成のように、紙、プラスチック等のカバー18を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0138】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0139】まず、交換体85を交換体装着部88に上から載せることによって装着する。装着直後においては、出退用バネ86は、把持手段(図示せず)により圧縮された状態で把持されており、このとき、当接部89は、図25に示すような位置にある。被検体99(人体の指先の側部)を交換体側部84に押し当てた状態で、装置本体87に備えられているスイッチ(図示せず)をONにすることによって、把持手段が解除されて、出退用バネ86が伸張して、当接部89が弹性底83に当接した状態で、突起物81の先端を被検体99内へ挿入する。出退用バネ86が伸張しきった後、または、弹性底83によって出退用バネ86の伸張が抑制された後、出退用バネ86は縮み始める。これによって、突起物81

の先端は、被検体99から抜けて、元の位置に戻ってくる。突起物81の先端の被検体99内への挿入によって採取された血液は、例えば図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物81の先端部から貯液部82へ誘導されて、貯液部82に貯められる。本実施の形態においては、穿刺から検体採取までの一連の動作が、被検体の一部を交換体側部84に押し付けた状態で行われるため、検体採取が終了するまで被検体が血液そのものを目視してしまうことがないので、それによる恐怖感を軽減することができる。また、血液湧出から採取までの時間差がほとんどないので、血液凝固等の問題を回避することができ、確実に検体を採取することができる。

【0140】なお、本実施の形態においても、図4に示した第1の実施の形態の変形例に準じて、本発明の被検体検出手段に対応する感圧センサ11を、例えば装置本体27上面の開口29付近に備えて、感圧センサ11が被検体99による圧力を感知して感知信号を出し、その感知信号に応じて把持手段が解除されて、出退用バネ86が伸張するとしてもよい。また、感圧センサ11の取付位置は、図4の位置に限られるものではなく、被検体99が交換体側部84上に載っていることを感知できるものであればよい。また、本発明の被検体検出手段は、感圧センサに限るものではなく、接触センサ等であってもよい。要するに、被検体の存在を検出できるものであればよい。

【0141】なお、本実施の形態における検体採取装置は、第1の実施の形態における検体採取装置において、本発明の振動手段の替わりに本発明の突起物移動手段を備える構成としたものであるとして説明したが、第2～第4の実施の形態における検体採取装置または各実施の形態において説明したそれらの変形例において、本発明の振動手段の替わりに本発明の突起物移動手段を備えるものであるとしてもよい。

【0142】(第11の実施の形態) 次に、本発明の第11の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0143】図26は、本発明の第11の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。なお、本実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成は、図14で示した第5の実施の形態における検体測定装置の全体平面の構成に準ずるので、図示を省略する。本実施の形態における検体測定装置は、本発明の被検体として人体(例えば指先の側部)を対象として、本発明の検体として血液を採取し、本発明の特定成分としてグルコースの濃度を測定する際に用いる装置である。なお、本実施の形態において、本発明の検体採取装置に関わる構成は、第10の実施の形態における検体採取装置の構成と同じである。また、本実施の形態における検体測定装置は、第5の実施の形態における検体測定装置において、本発明の振動手段の替わりに本発明の突起物

移動手段を備える構成としたものである。したがって、本実施の形態において、特に説明のないものについては、第5、第10の実施の形態と同じとし、第5、第10の実施の形態と同一符号を付与している構成部材については、特に説明のない限り、第5、第10の実施の形態と同様の機能を持つものとする。また、第5、第10の実施の形態において適用できる各変形例についても、特にことわらない限り、同様の変形を行うことによって、本実施の形態に適用されるものとする。

【0144】図26において、弾性底83上には、突起物81を取り囲むように電極対90、91が形成されており、これらは装置本体87内の解析部(図示せず)に接続されている。電極対90、91を覆うように、反応層92が形成されている。この反応層92は、血液中のグルコースと反応するグルコースオキシダーゼを乾燥させたものであり、本装置においては、貯液部82に血液が入ってくると、血液中に溶けだして、上記反応が起こるようになっている。突起物81、貯液部82、弾性底83、交換体側部84、電極対90、91および反応層92が一体に構成された交換体85は、装置本体87から取り外し可能なものであり、その平面形状と相似な形状の凹部を有する交換体装着部88にはめ込まれることにより、装置本体87に装着されている。前述した電極対90、91と解析部との接続も、この取り外しにしたがって、取付時でかつ出退用バネ86が駆動しない状態で、接続されるような構成となっている。また、装置本体87には、測定結果を表示する表示部(図14の表示部14に準ずる)が備えられている。なお、図26は、被検体99(人体の指先の側部)からの血液採取時の状態を示したものである。

【0145】以上説明した以外の構成は、図25で示した第10の実施の形態と同様である。

【0146】なお、図26において、装置本体87は断面ではあるが、装置本体87の図示については便宜上斜線等を省略するものとする。

【0147】なお、本実施の形態において、突起物81、貯液部82、弾性底83、交換体側部84、電極対90、91および反応層92が一体に構成された交換体85は、本発明の検体測定用容器に対応するものである。なお、この交換体85が、図23に示した変形例の構成のように、紙、プラスチック等のカバー18を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0148】次に、このような本実施の形態の動作を図面を参照して説明する。

【0149】まず、交換体85を交換体装着部88に上から載せることによって装着する。装着直後においては、出退用バネ86は、把持手段(図示せず)により圧縮された状態で把持されており、このとき、当接部89は、図25に示すような位置にある。被検体99(人体の指先の側部)を交換体側部84に押し当てた状態で、

装置本体87に備えられているスイッチ(図示せず)をONにすることによって、把持手段が解除されて、出退用バネ86が伸張して、当接部89が弾性底83に当接した状態で、突起物81の先端を被検体99内へ挿入する。出退用バネ86が伸張しきった後、または、弾性底83によって出退用バネ86の伸張が抑制された後、出退用バネ86は縮み始める。これによって、突起物81の先端は、被検体99から抜けて、元の位置に戻ってくる。突起物81の先端の被検体99内への挿入によって採取された血液は、例えば図3で示した溝状誘導路9または突起状誘導路10を介して、毛細管現象により突起物81の先端部から貯液部82へ誘導されて、貯液部82に貯められる。

【0150】貯液部82に血液が貯められると、貯められた血液中に反応層92が溶けだして、反応層92のグルコースオキシダーゼが、血液中のグルコースと反応する。この反応によって、グルコース濃度に比例した電子が発生する。血液の採取が終了すると、装置本体87から電極対90、91に電圧が印加される。これによって生じる電流値が装置本体87内の解析部によって測定される。この電流値はグルコースの濃度に対応するものなので、解析部は、この対応関係を用いて電流値を血液中のグルコースの濃度に換算して、表示部に表示する。

【0151】本実施の形態においても、第10の実施の形態と同じ理由により、穿刺から検体採取までの一連の動作が、被検体の一部を交換体側部84に押し付けた状態で行われるため、検体採取が終了するまで被検体が血液そのものを目視してしまうことがないので、それによる恐怖感を軽減することができる。また、血液湧出から採取までの時間差がほとんどないので、血液凝固等の問題を回避することができ、確実に検体を採取することができる。

【0152】さらに、第5の実施の形態と同じ理由により、血液の採取と測定が同一の装置により行われるため、被検体が血液そのものを目視する必要が無いため、それによる恐怖感を抑制することができる。また、血液湧出から測定用電極部に血液を接触させるまでの時間差がほとんどないため、血液凝固等の問題も回避できる。

【0153】なお、本実施の形態における検体測定装置は、第5の実施の形態における検体測定装置において、本発明の振動手段の替わりに本発明の突起物移動手段を備える構成としたものであるとして説明したが、第6～第9の実施の形態における検体採取装置または各実施の形態において説明したそれらの変形例において、本発明の振動手段の替わりに本発明の突起物移動手段を備えるものであるとしてもよい。

【0154】なお、上述した第5～第9、第11の実施の形態においては、本発明の測定手段は、本発明の特定成分と特定物質とを反応させることによって発生する電流の値に基づいて、または、本発明の反応物の蛍光強度

の値に基づいて、本発明の特定成分の濃度を測定するものとして説明したが、これに限らず、他の方法によって、本発明の特定成分の濃度を測定するものであってもよい。要するに、貯液部に貯められた検体中の特定成分の濃度を測定するものであればよい。

【0155】また、上述した第5～第9、第11の実施の形態における検体測定装置は、本発明の表示手段を備えるとして説明したが、これに限らず、例えば、表示手段の替わりに、測定結果を記録する記録手段を備えるとしてもよい。

【0156】なお、上述した第1～第11の実施の形態において、本発明の被検体および検体は、被検体としての人体の指先の側部から、検体として血液を採取する場合を例として説明したが、これに限るものではなく、被検体としては人体の各部位、その他の生物の各部位、または、検体を内部に有する生物以外のものの各部位であってもよい。また、検体は、これらの被検体中にある液体状のものであればよい。被検体および検体によって、本発明の突起物を被検体に対して繰り返し出し入れせる、所定の振幅および所定の周波数を調整すればよい。

【0157】なお、第5～第8、第11の実施の形態においては、本発明の特定成分と特定物質とを反応させることによって発生する電流の値に基づいて、本発明の特定成分の濃度を測定するものとして、血液中のグルコース濃度の測定を例示して説明したが、これに限らず、他の特定成分であって、特定物質と反応させることによつて電流が発生するものであればよい。

【0158】なお、上述した第1～第11の実施の形態においては、本発明の検体採取用容器および検体測定用容器は、平板状の容器本体の正面に突起物が突出しているものを例として説明したが、これに限るものではなく、例えば、図27に示すように、容器本体95をカード状として、突起物96を端部に配置する構成であってもよい。この場合、貯液部等はカード状の容器本体95内に内蔵されている。図27に示すような容器を用いる場合は、本発明の振動手段もしくは本発明の突起物移動手段は、図中の矢印方向に突起物96を振動もしくは移動させる構成である必要がある。なお、図27に示すように、プラスチック等のガード97を装着し、必要な時にのみ取り外すとしてもよい。

【0159】また、上述した第1～第11の実施の形態においては、本発明の検体採取装置および検体測定装置を中心にして説明したが、本発明の検体採取方法および検体測定方法は、第1～第9の実施の形態において説明された方法である。

【0160】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、請求項1の本発明は、生体に与える苦痛および恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取できる検体採取方法を提供することができる。また、請求項2～17の本発明

は、生体に与える苦痛および／または恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取できる検体採取装置を提供することができる。また、請求項18、19の本発明は、生体に与える苦痛および／または恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取できる検体採取用容器を提供することができる。

【0161】また、請求項20の本発明は、被検体に与える苦痛および恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取、測定できる検体測定方法を提供することができる。また、請求項21～28の本発明は、被検体に与える苦痛および／または恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取、測定できる検体測定装置を提供することができる。また、請求項29～32の本発明は、生体に与える苦痛および／または恐怖心を軽減でき、確実に検体を採取できる検体測定用容器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の全体平面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図（図1のA-A'断面の断面図）である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の突起物の形状例を示す水平断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の変形例の構成を示す部分断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における検体採取装置の変形例の構成を示す部分断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における検体採取装置の全体平面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図（図6のB-B'断面の断面図）である。

【図8】本発明の第3の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。

【図11】本発明の第4の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。

【図12】本発明の第4の実施の形態における検体採取装置の突起物の形状例を示す正面図および断面図である。

【図13】本発明の第4の実施の形態における検体採取装置の突起物の形状の変形例を示す正面図および断面図である。

【図14】本発明の第5の実施の形態における検体測定装置の全体平面図である。

【図15】本発明の第5の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図（図14のA-A'断面の

断面図）である。

【図16】本発明の第6の実施の形態における検体測定装置の全体平面図である。

【図17】本発明の第6の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図（図16のB-B'断面の断面図）である。

【図18】本発明の第7の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。

【図19】本発明の第7の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。

【図20】本発明の第8の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。

【図21】本発明の第8の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。

【図22】本発明の第9の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。

【図23】本発明の第1の実施の形態における検体採取用容器の変形例の構成を示す断面図である。

【図24】本発明の第2の実施の形態における検体採取用容器の変形例の構成を示す断面図である。

【図25】本発明の第10の実施の形態における検体採取装置の構成を示す部分断面図である。

【図26】本発明の第11の実施の形態における検体測定装置の構成を示す部分断面図である。

【図27】本発明の第1～第11の実施の形態における検体採取用容器または検体測定用容器の変形例を示す斜視図である。

【図28】従来の検体測定装置（血糖測定装置）を示す平面図である。

【図29】従来の検体測定装置（血糖測定装置）に用いられる測定用電極部を示す平面図である。

【図30】従来の穿刺具の構成を示す概略断面図である。

【符号の説明】

1、21、41、61、81、96 突起物

2、22、42、62、82 貯液部

3、83 弹性底

4、24、44、64、84 交換体側部

5、25、45、65、85 交換体

6、26、46、66 圧電振動子

7、27、47、67、87 装置本体

8、28、88 交換体装着部

9 溝状誘導路

10 突起状誘導路

11 感圧センサ

12 鍔部

13 押さえ部

14、31 表示部

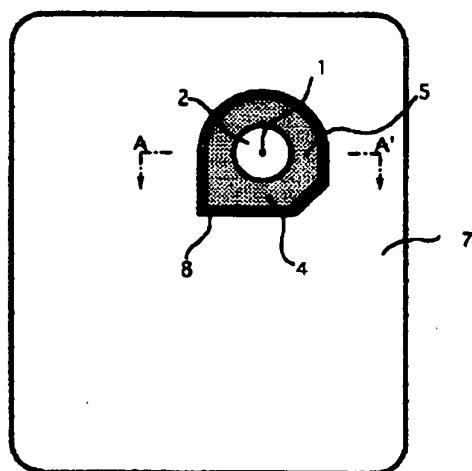
15、16、32、33、54、55、74、75、9

0、91 電極対

17、34、35、56、76、92 反応層
 18 カバー
 19、97 ガード
 23、43、63 底部
 29、49、69 開口
 30 非対称部
 36 受光部
 37 照射部
 50、70 架台
 51、71 磁性体
 52、72 電磁石
 53、73 バネ
 86 出退用バネ
 89 当接部
 95 容器本体
 99 被検体
 101 装置本体
 102 測定用電極部

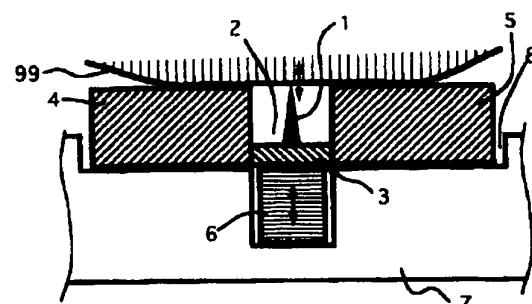
103 表示部
 104 電極挿入口
 105 基板
 106 カバー
 107 スペーサ
 108 空間部
 109、110 電極対
 111、112 リード
 113、114 配線
 115 反応層
 116 突起部
 201 穿刺針
 202 ランセット
 203 ランセットホルダー
 204 出退用バネ
 205 ランセットホルダーの先端部
 206 穿刺針用の穴

【図1】



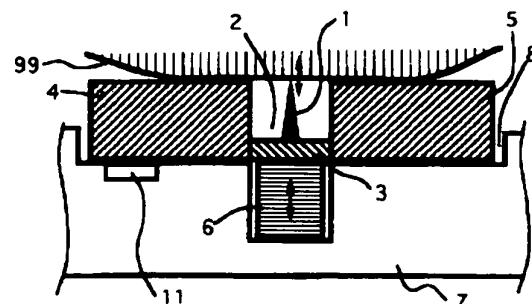
1突起物 5交換体
 2貯液部 7装置本体
 4交換体側部 8交換体接着部

【図2】

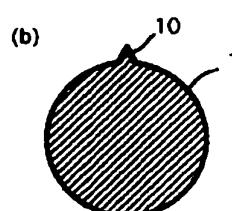
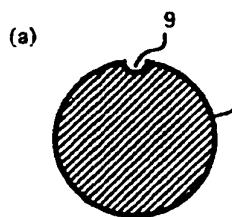


1突起物 5交換体
 2貯液部 6圧電振動子
 3弾性底 7装置本体
 4交換体側部 8交換体接着部
 99被検体

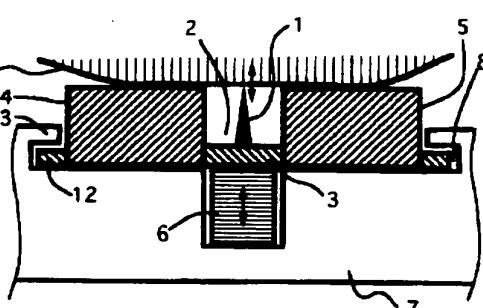
【図4】



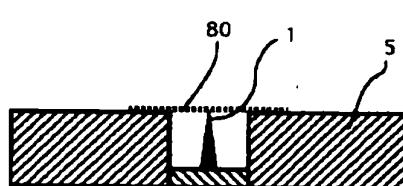
【図3】



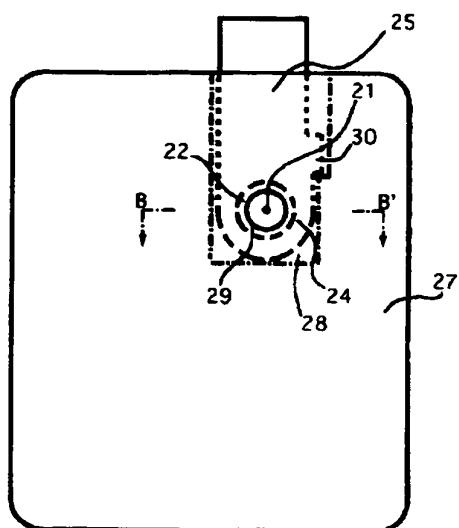
【図5】



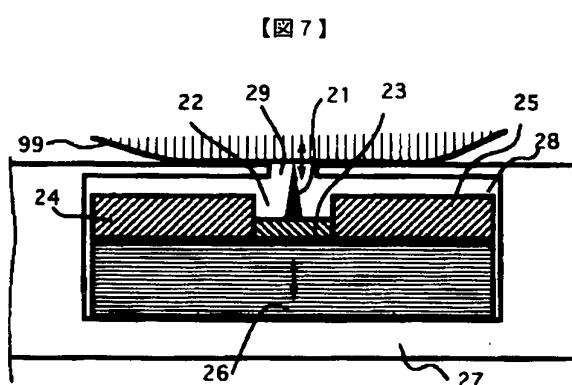
【図23】



【図6】

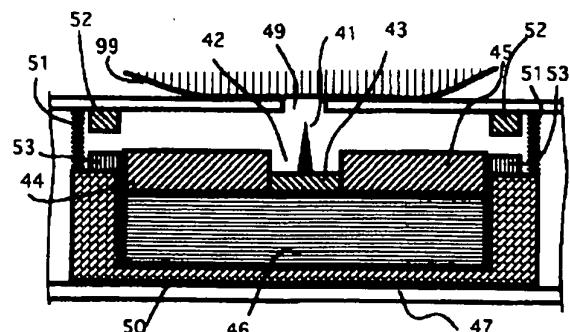


21突起物
 22貯液部
 24交換体側部
 25交換体
 27装置本体
 28交換体装着部
 29開口
 30非対称部



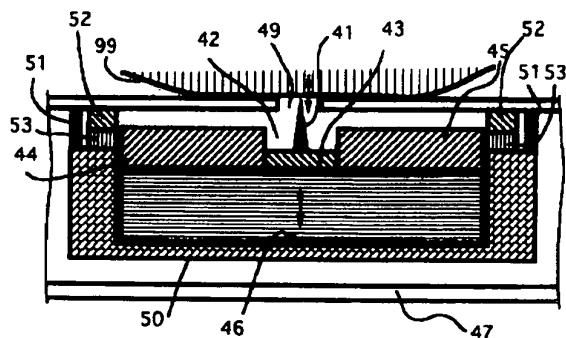
21突起物
 22貯液部
 23底部
 24交換体側部
 25交換体
 26圧電振動子
 27装置本体
 28交換体装着部
 29開口
 99被検体

【図8】



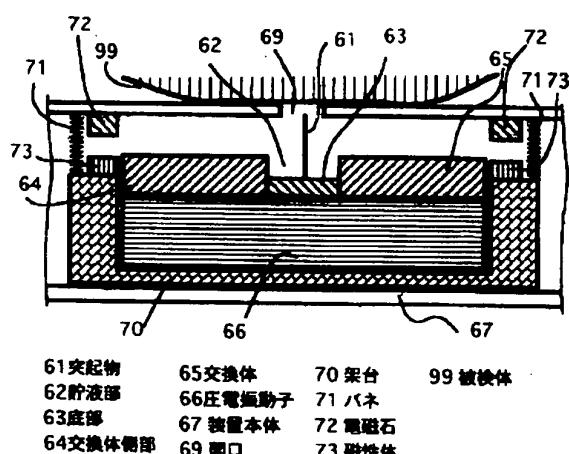
41突起物
 42貯液部
 43底部
 44交換体側部
 45交換体
 46圧電振動子
 47装置本体
 48開口
 50架台
 51バネ
 52電磁石
 53磁性体
 99被検体

【図9】



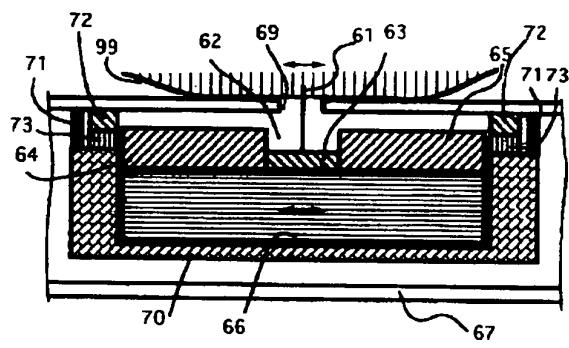
41突起物 45交換体 50架台 99被検体
42脊液部 46圧電振動子 51バネ
43底部 47装置本体 52電磁石
44交換体側部 49開口 53磁性体

【図10】



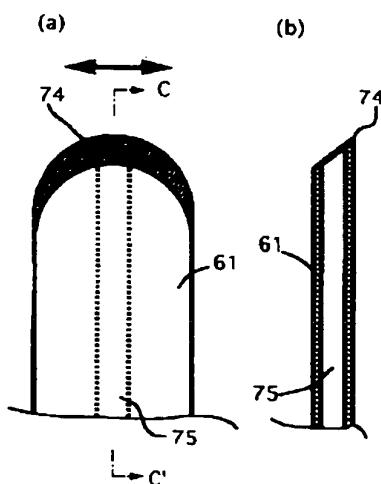
61突起物 65交換体 70架台 99被検体
62脊液部 66圧電振動子 71バネ
63底部 67装置本体 72電磁石
64交換体側部 69開口 73磁性体

【図11】

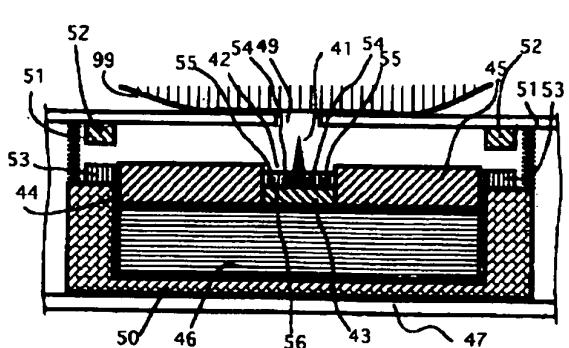


61突起物 65交換体 70架台 99被検体
62脊液部 66圧電振動子 71バネ
63底部 67装置本体 72電磁石
64交換体側部 69開口 73磁性体

【図12】

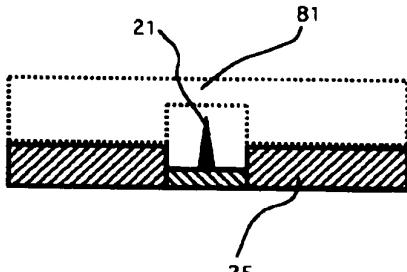


【図18】

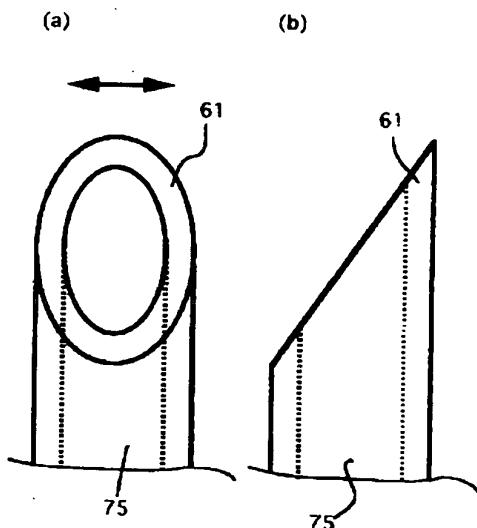


41突起物 45交換体 50架台 54, 55電極対
42脊液部 46圧電振動子 51バネ 56反応層
43底部 47装置本体 52電磁石 99被検体
44交換体側部 49開口 53磁性体

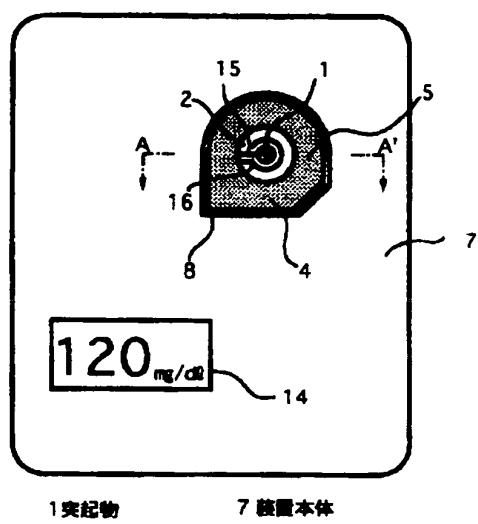
【図24】



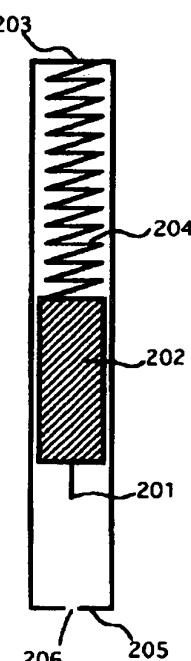
【図13】



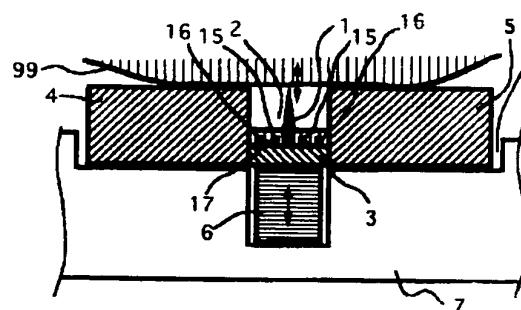
【図14】



【図30】

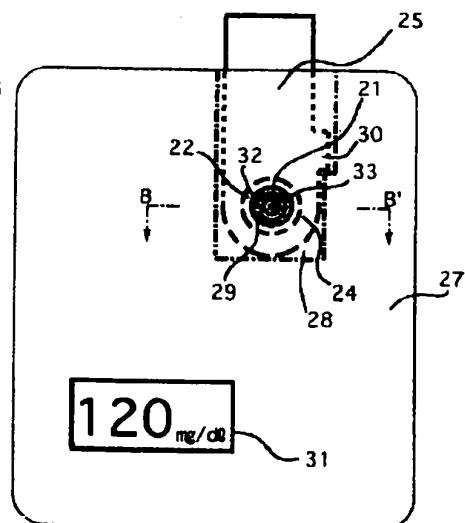


【図15】

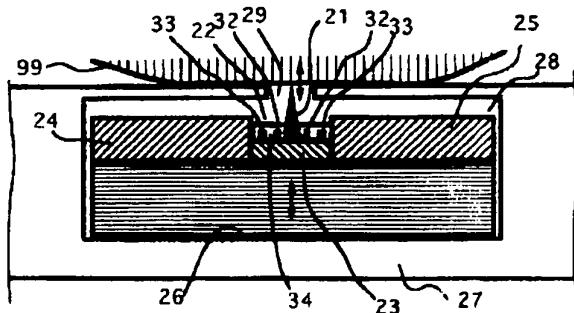


1 突起物
2 貯液部
3 弹性座
4 交換体側部
5 交換体
6 壓電振動子
7 装置本体
8 交換体装着部
15,16 電極対
17 反応層
99 被検体

【図16】

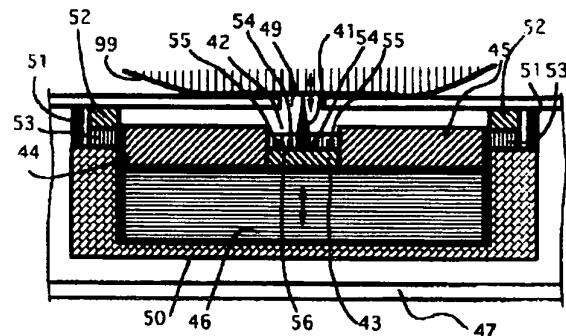


【図17】



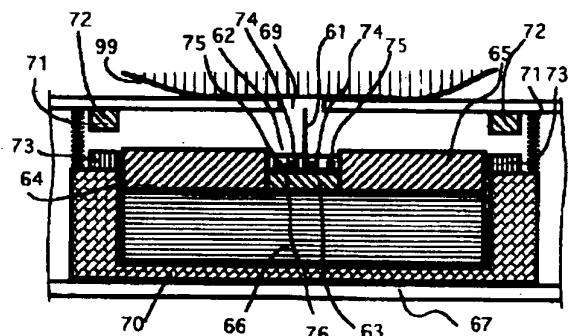
21突起物
22貯液部
23底部
24交換体側部
25交換体
26圧電振動子
27装置本体
28交換体装着部
29開口
32,33電極対
34反応層
99被検体

【図19】



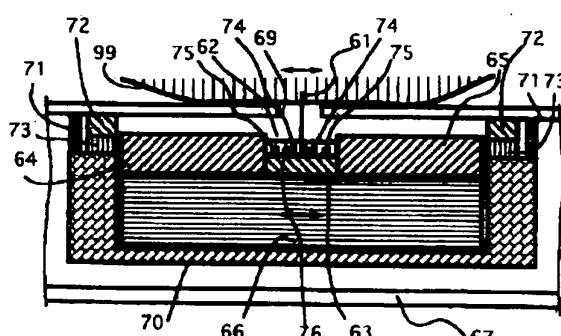
41突起物
42貯液部
43底部
44交換体側部
45交換体
46圧電振動子
47開口
50架台
51バネ
52電磁石
53磁性体
54,55電極対
56反応層
59被検体

【図20】



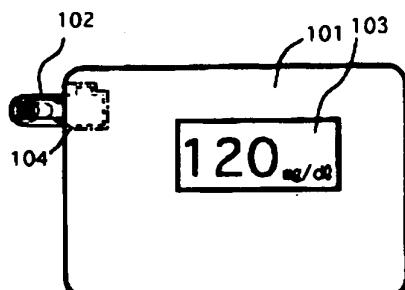
61突起物
62貯液部
63底部
64交換体側部
65交換体
66圧電振動子
67開口
70架台
71バネ
72電磁石
73磁性体
74,75電極対
76反応層
99被検体

【図21】

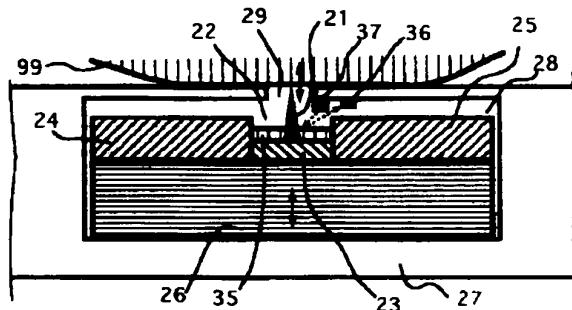


61突起物
62貯液部
63底部
64交換体側部
65交換体
66圧電振動子
67開口
70架台
71バネ
72電磁石
73磁性体
74,75電極対
76反応層
99被検体

【図28】

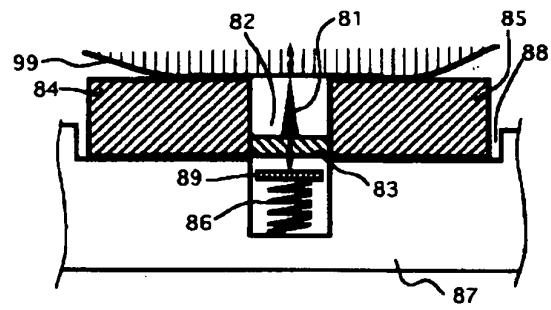


【図22】



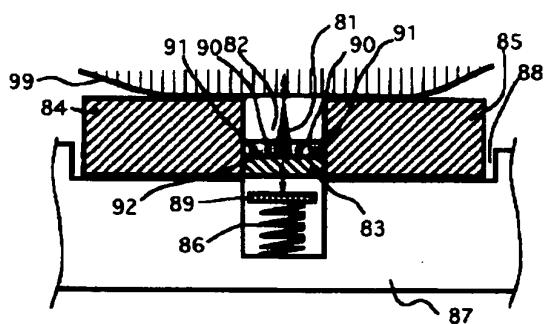
21突起物
 22貯液部
 23底部
 24交換体側部
 25交換体
 26圧電振動子
 27装置本体
 28交換体装着部
 29開口
 35反応槽
 36受光部
 37照射部
 99生体

【図25】



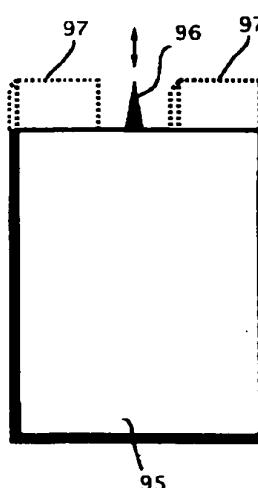
81突起物
 82貯液部
 83弾性底
 84交換体側部
 85交換体
 86出退用バネ
 87装置本体
 88交換体装着部
 89当接部
 99被検体

【図26】

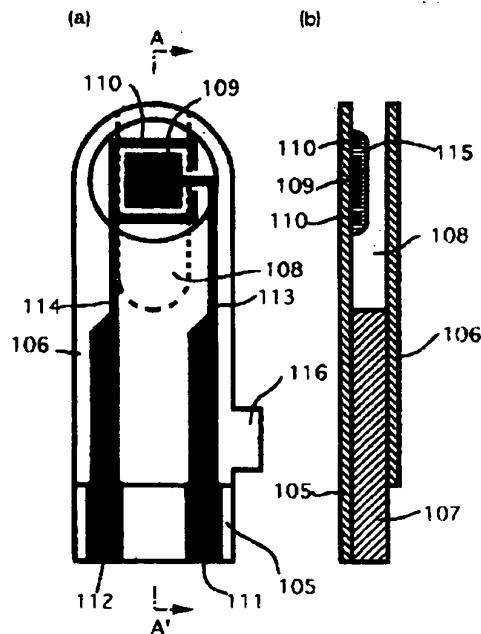


81突起物
 82貯液部
 83弾性底
 84交換体側部
 85交換体
 86出退用バネ
 87装置本体
 88交換体装着部
 89当接部
 90,91電極対
 92反応槽
 99被検体

【図27】



【図29】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 01 N 27/00

識別記号

F I
G 01 N 27/00

マーク (参考)

(72) 発明者 中山 浩
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 2G060 AA07 AA20 AC10 AD06 AE17
AE40 AF03 AG03 HE03 KA10
4C038 KK10 KL01 KM00 KX02 KY00
TA02 UE03 UE10